

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de esta especificación es el de aclarar como debe realizarse la puesta a tierra de las instalaciones intemperie (Líneas aéreas y Centros de Transformación intemperie) en base a los Capítulos IV y V en sus apartados 6.3 y 5.3.9 respectivamente.

2 SISTEMAS DE INSTALACION

2.1 Centros de Transformación Intemperie (PT)

Se establecerán dos circuitos de puesta a tierra: general, y de neutro de BT, que serán eléctricamente independientes.

a) Puesta a tierra general:

En el apoyo donde se instala el transformador, será necesario efectuar una losa o solera de hormigón de 20 cm de altura sobre el terreno, recubierta de asfalto, con las dimensiones adecuadas para que cada arista de esta solera, diste una distancia mínima de 1,10 m, a la parte más saliente del apoyo, incluido el dispositivo antiescalada (de 3 m de altura) del que deben ir provistos los apoyos metálicos en los que se instale un transformador.

En el interior de esa losa de hormigón y a 15 cm por debajo de su superficie, se instalará como armado, un mallazo constituido por redondos de acero de diámetro no inferior a 4 mm formando cuadrículas no superiores a 30 x 30 cm.

Antes del hormigonado de la solera, se realizará la primera fase de la red de tierras consistente en enterrar y conectar un electrodo de puesta a tierra con las picas que resulten necesarias. Las picas estarán unidas mediante un cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección formando un electrodo difusor de forma cuadrada. Podrá utilizarse como alternativa cable de acero de 95 mm² de sección. El electrodo (cable del anillo y picas) debe quedar enterrado totalmente e instalado a una profundidad de 0,50 m (0,80 m en aquellas zonas donde se prevean heladas).

Con este electrodo, deberán conseguirse las tensiones de paso y contacto reglamentarias; en caso de que con este electrodo no se alcance el valor de la puesta a tierra necesario, se seguirá con picas añadidas, o se adoptarán las medidas complementarias adecuadas para alcanzarlo.

Todo el conjunto de picas y anillo difusor se unirá a la toma de tierra del apoyo mediante grapas de conexión y cable de cobre (o acero) atravesando la solera mediante tubos aislantes de 40 mm \varnothing , código 33XXX2 (según UNE-EN 50086-2). Las grapas de conexión se recubrirán de cinta de protección anticorrosiva.

Al circuito de puesta a tierra general se conectará el apoyo, todos los herrajes y la tierra de los pararrayos. Dichas conexiones se efectuarán con cable desnudo de cobre de sección mínima 50 mm², o alternativamente de acero de 95 mm² de sección.

b) Puesta a tierra del neutro de BT:

Será mediante, al menos, dos picas. La pica o picas correspondientes a la puesta a tierra del neutro de BT se conectarán a éste por medio de cable aislado 0,6/1 kV de cobre de 50 mm² de sección, bajo tubo aislante código 33XXX2 (según UNE-EN 50086-2).

El número de picas a emplear y su disposición será el necesario para conseguir que el valor de la puesta a tierra del neutro quede dentro del límite reglamentario.

2.2 Apoyos en lugares frecuentados, apoyos con aparataje y apoyos de conversión aéreo-subterráneo

Los apoyos situados en lugares que se consideren frecuentados, que soporten aparatos de maniobra, o en conversiones aéreo-subterráneas, dispondrán de una toma de tierra en forma de anillo cerrado, enterrado alrededor de la cimentación, a 1 m de distancia de las aristas de ésta y a 0,5 m de profundidad. Al anillo se le conectarán como mínimo dos picas de 2 m hincadas en el terreno, de modo que se consiga un valor de resistencia no superior a 20 Ω. Caso de no conseguirse el valor exigido, se ampliará el electrodo mediante picas adicionales. El cálculo de la puesta a tierra se hará según un método de acreditada solvencia, como por ejemplo, el recogido en la publicación *Instalaciones de Puesta a Tierra en Centros de Transformación y su hoja de aplicación a la red de Compañía Sevillana de Electricidad, S.A.*, de D. Julián Moreno Clemente (2ª edición, 1991); o bien, según la publicación *Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría*, de UNESA. Será preceptivo el dispositivo antiescalo en aquellos lugares que se consideren frecuentados

Cuando, debido a las características del terreno, no fuera posible obtener el valor de la resistencia de puesta a tierra indicado en el párrafo anterior, se admitirá un valor superior, siempre que se refuerce el aislamiento del apoyo hasta el valor correspondiente al escalón superior de tensión normalizada (aislamiento reforzado).

La estructura metálica de estos apoyos, todos los herrajes auxiliares, así como la tierra de los pararrayos y el chasis de la aparataje, si los hubiera, se conectarán a una línea general de tierra que a su vez estará conectada al anillo de puesta a tierra. Dicha conexión

se efectuará con cable desnudo de cobre de 50 mm² de sección mínima o, alternativamente, de acero de 95 mm². Este conductor debe unir los herrajes antes citados con la grapa de conexión de las masas del apoyo con el electrodo de puesta a tierra

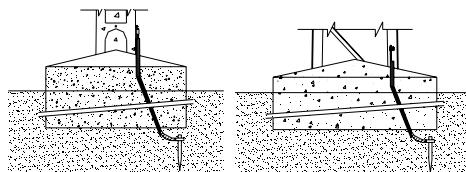


Figura 5.3.9-A Puesta a tierra en apoyo normal

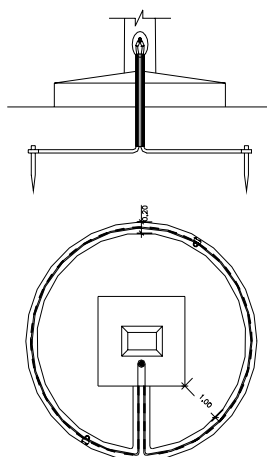


Figura 5.3.9-B Puesta a tierra en apoyo en zonas frecuentadas o con aparato de maniobra

2.3 Conversiones aéreo-subterráneas que alimentan un CD

En aquellas instalaciones en conversión aerosubterránea, alimentando un CD, además de lo contemplado en el anterior apartado 2.2, para evitar la posibilidad de tensiones transferidas, será preceptiva la colocación de losa de hormigón, recubierta por asfalto. Su construcción se realizarán como se ha detallado en el apartado 2.1.

En estas conversiones aéreo-subterráneas que alimentan un CD, será preceptivo también el dispositivo antiescalo de poliéster u obra de fábrica que se exige para apoyos metálicos en los que se instale transformador, según se especifica en el apartado 3.1.2.6 del Capítulo IV de las Normas Particulares.

3 SEPARACION ENTRE LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

A modo orientativo, se adjunta la separación de los sistemas de puesta a tierra en función de la resistividad del terreno y de la corriente de defecto.

Resistividad del terreno $\Omega.m$	INTENSIDAD DE DEFECTO (Amperios)		
	300	600	1000
20	1	2	3
40	2	4	6
60	3	6	10
80	4	8	13
100	5	10	16
150	7	14	24
200	10	19	32
250	12	24	40
300	14	29	48
350	17	33	56
400	19	38	64
450	21	43	72
500	24	48	80
550	26	53	88
600	29	57	95
650	31	62	103
700	33	67	111
750	36	72	119
800	38	76	127
850	41	81	135
900	43	86	143
950	45	91	151
1000	48	95	159
1200	57	115	191
1400	67	134	223
1600	76	153	255
1800	86	172	286
2000	95	191	318
2200	105	210	350
2400	115	229	282
2600	124	248	414
2800	134	267	446
3000	143	286	477
3200	153	306	509